# 火山活動と地震活動に就いて

和達 清夫・益田クニモ

**1. 概要**　本調査は著者等の編纂せる續本邦噴火概表を基として，火山の活動と地震の活動との間の空間的及び時間的關係を調査したものである。淺間山の活動を中心として調べられた結果は，空間的にも亦時間的にも，火山の活動は廣い範圍を問題にすれば地震の活動と同じ地域に盛となり，狹い範圍を細かく論ずれば寧ろ反對の傾向のある事が分つた。但し其の關係，特に時間的關係に於て，それ程顯著な事實とは言ひ難いが，この事實は噴火と地震現象の機構に對し，ある一端を指示するものと考へられる。

**2. 噴火と地震との關係**　地球上の火山帶と地震帶が略同じ樣に分布して居る事實，卽ち地殼の弱線に沿ふて火山も多く地震も多いと云ふ事實はよく知られて居る。之と同時に，狹い地域內卽ち日本附近のみに眼をつけて仔細に見れば，此の傾向は寧ろ反對となり，火山のある地方には地震[(1)]が反つて寡いと云ふ事實も亦認められて居る所である。而して時間的の關係に對しては，世紀或はそれ以上の長年月を單位とするが如き場合には，この兩者の活動は共に消長する事實が認められて居るが，短時日卽ち數日，又は一ケ月の如き時間に於て火山活動と其の附近に於ける地震の發生に就いての確實な統計は未だとられて居ない樣である。勿論この際噴火に前後して生ずる火山性地震は別問題とする。或は，「火山近傍に噴火に前後して發現する地震を以て，悉く火山性地震となして，普通の地震と區別し之等を除外するならば，火山活動と地震活動とは狹き範圍に於ては全く脊弛する樣な結果となるが當然であらう」との疑問が存するかも知れぬ。但し事實地震觀測の上から火山性地震なりと思はれるものは，普通の地震と明らかに判別され得るものであるが，假に一步を讓り判別し難いものとしても，地震の中規模大なるもののみを擇び，之を以て地震活動の大勢を示すものとすれば，この懸念には及ばぬこととなる。現在の調査に於ては地震の中，氣象臺に於て顯著地震又は稍顯著地震と名付けられたる規模大なる地震のみを扱ひ，火山性なりや否やの如きことは全く念頭に置かぬことにして居る。

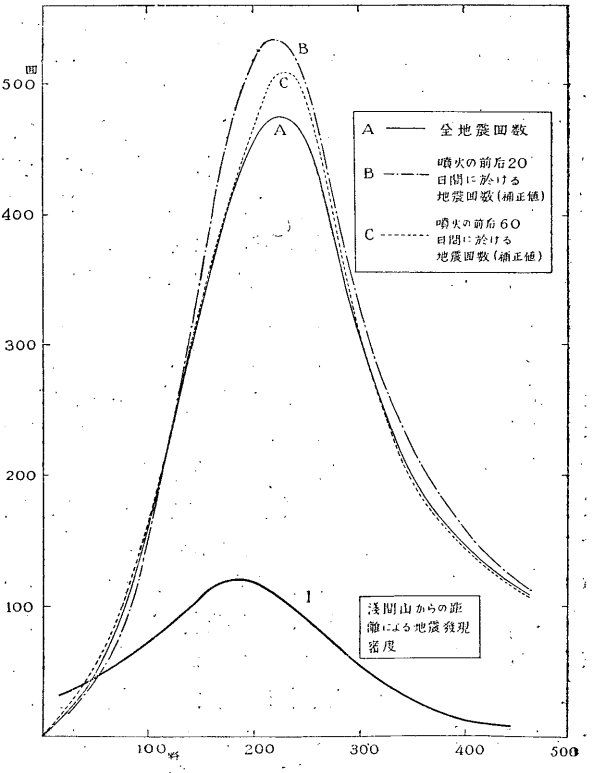
今火山の活動と地震活動との關係を調べるのに，地震の調査が比較的精密に行はれ，其の結果の發表されて居るのは明治 38 年以降である。火山活動として，明治 38

(1) 著者等の前論文「日本列島附近に發生せる深發地震の表」驗震時報第 8 卷第 2 號に於て深發地震のあるものが火山附近の地下に屢〻發現し，其等は火山活動と密接な關係あるらしきことを述べた。此處に地震とあるは總ての地震を指すのであるが，深發性の地震は發現回數が少いから，結局淺發地震のみを指すのと同じ意味になる。

年以降，今日迄の凡そ 30 年間に於いて其の活動が間斷なく續き，觀測が最も精確になされて來た火山としては，第一に淺間山を擧げるべく，其の他の火山でこの條件を滿すものは殆どない。從つて現調査に於ては淺間山の噴火活動の消長と地震發現との間の關係を求め，以て一般的の火山と地震の活動の相互關係を知る一助となしたものである。

**3. 火山と地震の發現地域** 第一に火山の近傍に果して地震寡きか否か，又火山を離れた地域に地震は如何に分布して居るかを調べて見る。この事は長年に亙る地震統計から得られた震央分布圖を見れば一目瞭然のことであるが，又之を曲線の形となして示せば第1圖の太い實曲線（I なる番號を附す）にて示したものとなる。卽ち同曲線は，縱軸に地震回數（顯著及び稍顯著地震の明治三十八年より昭和八年に到る期間に於て發現した回數の密度，單位面積は半徑 100 粁の圓を取る。）を，橫軸には淺間山より震央迄の距離を取つて描かれたものである。本來ならば現在活動して居る火山總てを包含する樣な地域と，地震の震央との關係を調べるべきであるが，之は一つの試みとして置く。地震回數の統計の數字は後に揭げる第 1 表に出て居る。

第 1 圖　火山と地震活動との地理的關係




第 1 圖のこの I なる曲線の形を見て，明らかに地震は淺間山近傍に少く，稍離れた 250 粁程度の所に多く，而してこの先は又減少して居る。敢へてこの曲線を引いて始めて知る譯でなく，關東地方及び其の近海に地震が多いのであるから，この影響が現はれるとも言へやう。併しこの傾向は，他の何れの火山特に現在活動して居る火山を取つても大同小異の結果が得られることを信ずる。從つて火山脈と地震帶と云ふ相當に廣い地域同志の地理的關係も，かうした傾向になつて居る譯である。

**4. 噴火と地震との時間的關係** 火山が活動し始めた時に，其の附近に地震（火山性

地震を除く）が多いか少ないかと云ふ事は，まだ充分調べられて居ないと思ふ。概しては地震が寧ろ少ないと思はれて居はしないであらうか。一體，火山性地震を除く普通の地震は火山活動とは全く無關係のものと思はれ勝ちであつた。例へば北海道十勝岳の噴火があつた翌日襟裳岬沖に顯著地震が起つたとする。この兩地の距離は 200 粁位離れて居るが，この兩現象は獨立したもので互に無關係であると考へるのは果して妥當であらうか。この調査はこの問題に幾分の參考とならうかと思ひ試みたものである。

ある火山の噴火活動と其の附近の地域に於ける地震活動との間の關係を見るには，地震活動の地域を，火山からどれ程遠く迄を取るかと云ふことが重要事となる。更に時間的關係を見るに，凡そ如何程の時間を取つて考ふべきかも亦問題である。今次の如き方法を試みる。

(1) 噴火のあつた日の前後 10 日卽ち 20 日間，

(2) 噴火のあつた日の前後 30 日卽ち 60 日間に起つた地震の數を調べ，而して地震の總回數と比較して見た。此の比較に際しては，火山から震央までの距離に從つて次の 5 種に分ち數へる。卽ち (i) 距離が 0～100 粁，(ii) 100～200 粁，(iii) 200～300 粁，(iv) 300～400 粁，(v) 400～500 粁に分けたのである。500 粁以上は離れた所の地震は先づ其の火山の活動とは無關係であると考へて採らなかつた。

第 1 表　淺間山の噴火と其の近傍に起つた地震回數との表

| 區域 / 年 | | | | 地震回數（顯著及び稍顯著） | | | | | | | | | 噴火回數 淺間山（燒岳） | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0—100粁 | | | 100—200 | | | 200—300 | | | 300—400 | | | 400—500 | | | | |
| 明治38年 | 6 | 0 | 1 | 15 | 3 | 6 | 18 | 3 | 5 | 14 | 0 | 2 | 4 | 0 | 1 | 8 | ○地震は顯著及び稍顯著地震のみを取る。 |
| 39 | 1 | 0 | 0 | 19 | 3 | 6 | 24 | 6 | 10 | 13 | 2 | 4 | 7 | 3 | 4 | 3 | |
| 40 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 2 | 18 | 2 | 7 | 7 | 4 | 5 | 5 | 2 | 2 | 4 | |
| 41 | 5 | 2 | 4 | 11 | 2 | 4 | 21 | 11 | 18 | 9 | 7 | 8 | 4 | 2 | 3 | 5 | |
| 42 | 3 | 2 | 3 | 11 | 4 | 11 | 22 | 15 | 22 | 5 | 3 | 5 | 5 | 1 | 5 | 8 | |
| 43 | 4 | 2 | 2 | 13 | 6 | 11 | 18 | 9 | 14 | 4 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 10 | |
| 44 | 2 | 1 | 2 | 15 | 9 | 12 | 35 | 14 | 28 | 10 | 2 | 5 | 5 | 1 | 1 | 29 | |
| 大正 1 | 5 | 1 | 1 | 25 | 12 | 12 | 20 | 7 | 13 | 7 | 1 | 2 | 6 | 4 | 4 | 13 | 11 月缺 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 9 | 5 | 9 | 12 | 5 | 11 | 5 | 2 | 5 | 5 | 2 | 5 | 32 | 7 月缺 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 3 | 11 | 5 | 8 | 8 | 5 | 8 | 4 | 1 | 1 | 26 | 2, 3, 4, 11 月缺 |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 13 | 1 | 6 | 21 | 1 | 5 | 13 | 1 | 4 | 15 | 0 | 1 | 0 (3) | |
| 5 | 2 | 0 | 2 | 4 | 1 | 1 | 17 | 2 | 2 | 7 | 1 | 1 | 4 | 0 | 2 | 0 (2) | |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 0 | 16 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| 7 | 2 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 12 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| 8 | 1 | 0 | 1 | 12 | 1 | 4 | 12 | 0 | 5 | 5 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 2 | 11 月缺 |
| 9 | 2 | 0 | 0 | 6 | 2 | 2 | 14 | 2 | 2 | 10 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 9 | 8 月缺 |

| 區域 / 年 | | 地震回數（顯著及び稍顯著） | | | | 噴火回數淺間山（燒岳） | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0—100粁 | 100—200 | 200—300 | 300—400 | 400—500 | | |
| 10 | 0 0 0 | 5 1 4 | 5 3 3 | 1 0 0 | 1 0 0 | 10 | |
| 11 | 0 0 0 | 12 3 3 | 15 4 5 | 4 1 1 | 3 3 3 | 9 | |
| 12 | 1 0 0 | 33 0 1 | 31 1 8 | 4 0 0 | 1 0 1 | 0 (1) | |
| 13 | 1 0 0 | 28 3 8 | 23 2 10 | 4 0 2 | 5 1 1 | 2 | |
| 14 | 0 0 0 | 16 8 9 | 18 9 11 | 14 11 12 | 3 2 3 | 0(24) | |
| 昭和 1 | 7 0 4 | 8 0 1 | 15 1 3 | 4 0 0 | 2 0 1 | 0 (1) | ○地震回數の欄にて第1數字は全回數，第2數字は噴火の前後10日以内(20日間)の地震回數，第3數字は前後30日以内(60日間)の地震回數である。 |
| 2 | 0 0 0 | 4 0 0 | 23 1 2 | 14 0 3 | 4 0 2 | 2 (1) | |
| 3 | 0 0 0 | 6 0 2 | 5 0 1 | 1 0 0 | 3 2 2 | 5 | |
| 4 | 0 0 0 | 4 0 0 | 7 0 0 | 4 0 0 | 1 0 0 | 1 | |
| 5 | 0 0 0 | 9 5 7 | 8 2 7 | 4 2 2 | 5 1 1 | 17 | |
| 6 | 1 0 1 | 8 4 6 | 8 3 7 | 5 2 4 | 4 0 2 | 37 (3) | 噴火回數欄に於ける數字は淺間山の噴火回數にて，括弧内の數字は燒岳の噴火回數なり，後者を參考の爲附記す。 |
| 7 | 1 0 1 | 1 0 0 | 2 1 2 | 6 4 4 | 2 1 1 | 16 | |
| 8 | 0 0 0 | 3 0 0 | 5 0 0 | 8 0 0 | 6 0 0 | 0 | |
| 合計 | 47 9<br>22 | 327 74<br>137 | 456 109<br>209 | 199 48<br>82 | 115 26<br>47 | 248 | |
| 日數に對する加補正回數 | 47 42<br>53 | 327 346<br>326 | 456 510<br>496 | 199 221<br>198 | 115 122<br>114 | | |

第 1 表はこの統計の結果を示すものである。地震回數の全體はこの表の第 1 數字であり，噴火の前後 20 日間に起つた地震回數は第 2 數字であり，噴火の前後の 60 日間に起つた地震回數は第 3 數字である。最下段の「日數に對する加補正地震回數」と云ふのは，噴火の前後 20 日又は 60 日と云ふ期間は，日數が全體に比べて著るしく少ない故，全體の地震回數と比較するには，全日數に對しては何回の地震が起つたことに相當するかと云ふ補正を加へねばならない，卽ちこの補正を加へたものが前記の加補正回數である。

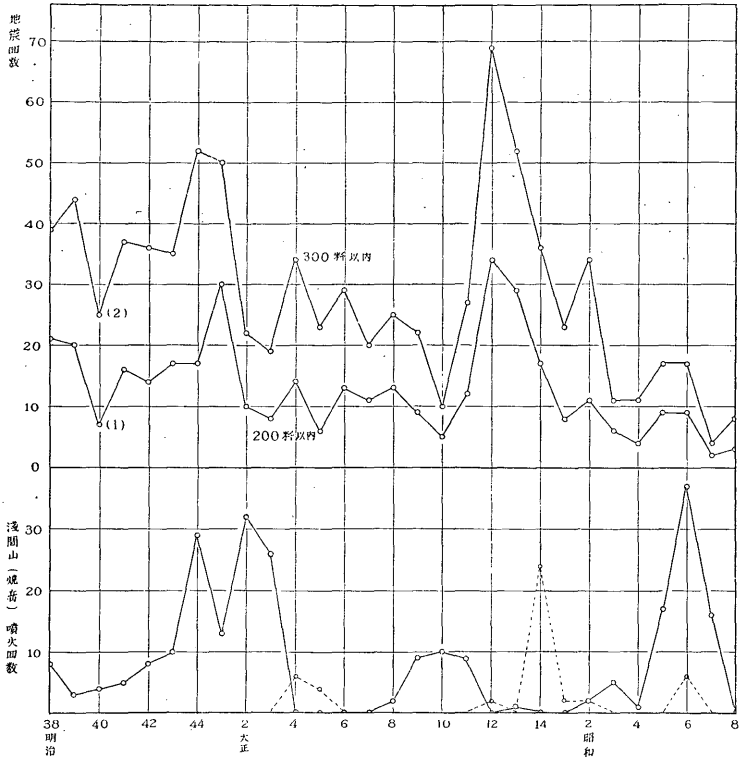
この 29 年間の統計結果を圖示して見ると，之は前の第 1 圖の A, B, C なる曲線となる。之等の 3 曲線を見ると，先づ三者共殆んど同じと見ることが出來る。勿論細かいことを言へば噴火の前後 20 日の間に於ては，通常よりも多少地震の發現が多く，その傾向は特に，火山から數百粁離れた所で，稍顯著だと云へば顯著である。併し數値に現はれた所で 1 割以内の差異であるから之を以つて，噴火に前後して地震も多い傾向があるとは決して斷言するものでなく，寧ろ數十日程度の時間の統計に於ては，噴火と地震の發現には關係があまりない樣であると言ひ度い。

第 1 表の噴火の回數は，噴火のあつた日を 1 回と數えたもので，同日に二回あつたものは，1 回と計算されて居る。尙又二日に亙つて噴火あるも，場合によつては 1

回に勘定した時もある。噴火回數の欄の括弧内の數字は燒岳の噴火回數である。この兩者は近年に於ける中部日本の火山活動の代表をなすものと思ふが，この兩者の活動は，交互に行はれて居ると云はれて居るが，よく見ると必ずしもさうでない。即ち長い時間の範圍では共に活動し，細かい時間内に於ては交互活動とも見られる，即ち近傍の火山同志の關係も，噴火と地震との關係に似て居ることになる。

**5. 噴火と地震の長年月に於ける消長の比較**　第 1 表の統計は約 30 年間に亙つて居るのであるから，この期間に於ける火山と地震の活動との消長を比較して見ることが出來る。第 2 圖は 1 年毎双方の總數を比較したものがある。火山活動の方は前同様の回數を取り，地震活動の方は火山を中心として半徑 200 粁の圓内地域に起つた地震及び 300 粁の圓内域に起つた地震（顯著，稍顯著）回數を取つて居る。此處に留意

第 2 圖　火山と地震活動の消長比較圖




すべきことは，顯著，稍顯著等の地震の大いさの定め方が，往時に於ては確とした規準なく，從つて 30 年の間には多少地震回數に變化が來して居ることである。即ち明治及び大正の初め頃等は，かなり小規模の地震にて現在ならば恐らく小區域地震位にしかならぬと思はれる地震も，稍顯著地震に加へられ要覽に掲載されて居る。現在の

調査では要覽掲載のそのまゝを採用して居るため，地震回數の絶對値は古い時と近頃との間に比較が困難であるが，相對的に其の消長の傾向を見るだけならば，之で大過ないと信ずる。

偖，第2圖に依つて曲線を比較して見るに，一見噴火と近傍の地震の間には殆ど無關係の如く見られるが，筆者は尙其の間次の如き傾向は充分看取出來ると思ふ。卽ち五年十年を單位として見るに，大勢に於て噴火盛なる時代には地震活動も活潑な傾向あり，而して更に一年の如き細部に於ては寧ろこの關係が逆の如き關係となつて見えるのである。この樣な統計は更に今後數十年を經なければ確かには斷定し難いが，長い年月に於ける噴火と地震との關係は，丁度空間的に調べられた火山と地震發生の場所との關係と似た傾向を示して居る樣である。

**6. 結語** 火山活動と其近傍に於ける地震活動との間の關係は，空間的にも，時間的にも，大勢に於ては平行的に活動し，細部に於ては寧ろ反對に活動して居る樣である。この事は地震と噴火なる二つの現象が，地殼內に於て同じ原動力から生じて居るもので，たゞ形を變えて現はれたものと見ることに依つて了解される。而して地殼內に勢力が蓄積される樣な狀態となる時はこの双方と共に活潑となるが，然し勃發するに當つては，片方の活動に勢力が費れる時は，片方は稍靜穩となるのではないかと思はれる。但し其の時間的關係は少くとも年を以て數へる位の時間を要し，又空間的關係は數百粁の程度に及ぶらしい。火山活動に關しては，著者等の知識乏しく，大方の御示敎をお願する次第である。

（昭和 10 年 1 月　於中央氣象臺）